DIE VERBREITUNG DER PODOSTEMONACEEN IN OST-ASIEN

von

F. A. F. C. WENT (Utrecht)

Die Überschrift dieses kurzen Aufsatzes kann zu falschen Erwartungen führen. Ich kann über die Verbreitung der Podostemonaceen in Ost-Asien tatsächlich sehr wenig mitteilen, möchte aber anregen zu erneuten Beobachtungen, besonders weil die Entdeckung eines neuen Standortes darauf hinweist, dass hier vielleicht noch manches Neue zu finden ist und weil sich daran einige theoretisch wichtige Betrachtungen knüpfen lassen. Ich habe auf dem 3ten Panpacifischen Congress in Tokyo im November 1926 darüber einiges mitgeteilt, kann dasselbe aber jetzt in verschiedenen Hinsichten ergänzen.

Bekanntlich findet man in Asien eine Anzahl Podostemonaceen auf Ceylon und auf dem Festlande Indiens. Dann war es Hjalmar Möller[1]), welcher in 1899 zuerst darauf hinwies, dass auch auf Java eine Art vertreten ist, welche Art er mit dem Namen *Cladopus Nymani* andeutete. Seiner Beschreibung wurde später von Warming noch manches hinzugefügt[2]), aber daneben beschrieb dieser eine neue Art von *Polypleurum*, die er *P. Schmidtianum* nannte. Diese

---

[1]) Hjalmar Möller. Cladopus Nymani n. gen., n. sp., eine Podostemacee aus Java. Annales du Jardin Botanique de Buitenzorg. 2ème Sér. Vol. I (Vol. XVI) 1899, p. 115.

[2]) Eug. Warming. Familien Podostemaceae. Afhandling VI. D. Kgl. Dansk Vidensk. Selsk. Skr. 6 Raekke, naturvidensk. og mathemat. Afd. XI, 1 p. 7 und p. 3.

Art wurde in März des Jahres 1900 von Herrn Mag. Sc. Joh's Schmidt auf der Insel Chang, welche in der Nähe der Küste Siam's liegt, gefunden. Die Art wurde nur an zwei ziemlich weit von einander entfernten Wasserfällen dieser Insel angetroffen, der eine 700 Fuss, der andere 500 Fuss über dem Meeresspiegel. Wenn zwar viele Wasserfälle auf der Insel vorkommen, konnte Schmidt Polypleurum Schmidtianum dort nicht antreffen, wiewohl er sorgfältig danach gesucht hat. Cladopus Nymani ist seither verschiedentlich angetroffen in Wasserfällen West-Java's, bisher aber nur in den Preanger Regentschappen und auch dort nur vereinzelt.

Durch die Freundlichkeit der Herren Dr. Kerbosch und Dr. Spruit bin ich selbst im Dezember 1926 in der Gelegenheit gewesen einen dieser Fundorte zu besuchen. Es war ein Wasserfall in der Nähe der Regierungschinaplantage (Gouvernements-Kinaonderneming) in Tjinjiruan im Malabargebirge südlich von Bandung in den Preanger Regentschappen. Die Pflanze wuchs zu der Zeit nur vegetativ in ziemlich dichtem Urwald an einer Stelle wo nicht viel Sonne hindurch dringen konnte. Hier war also ein Unterschied vorhanden mit den Verhältnissen, welche ich früher in Surinam hatte kennen lernen[1]); indessen konnten meine Begleiter mir mitteilen, dass auch auf Java im tiefsten Schatten keine Podostemonaceen wachsen wollen, dass immer verhältnissmässig viel Licht zu ihrer Entwickelung notwendig ist. Dieser Fundort gab mir die Gelegenheit die Pflanzen in lebendem Zustande zu sehen und dieselben jedenfalls derart zu conserviren, dass ich nähere Beobachtungen an sie anstellen konnte, worüber ich an anderer Stelle einiges mitteilen werde.

Jetzt will ich aber von ihrer Verbreitung noch etwas

[1]) F. A. F. C. Went. Untersuchungen über Podostemonaceen III. Verhandelingen der Kon. Akademie van Wetenschappen, Afd. Natuurk. Amsterdam. Deel XXV, No. 1, 1926.

sagen und zwar, dass sie jedenfalls nur in gewissen Wasserfällen des Westen Java's zu finden sind, da verschiedene Botaniker, welche die Pflanze gut kannten, danach gesucht haben an andren Stellen und sie nicht fanden. Immerhin wäre es möglich, dass sie auch im Zentrum der Insel und mehr östlich noch einmal gefunden wird, wenn das zwar aus dem genannten Grunde nicht sehr wahrscheinlich zu erachten ist.

Dahingegen muss ich eine Mitteilung, welche ich in Japan machte, dass Cladopus sonst nirgendwo gefunden wurde, jetzt berichtigen, da ich im Besitz bin von Material, welches auf Celebes gesammelt wurde. Herr Dr. Beumée, der Direktor des Buitenzorger Herbars teilte mir nämlich mit, dass sich unter Material des Sammlers Herrn H. Bünnemeyer, Pflanzen befinden, welche ganz entschieden zu der Familie der Podostemonaceae gehören; ich erhielt einen Teil dieses in Alkohol konservirten Materiales. Es wurde unter der Nummer 11801 am 30 Mai 1921 in einem Wasserfall bei Lombasang im Südwesten der Insel Celebes in einer Meereshöhe von 600 M. gesammelt; die Pflanzen sind an Steine festgewachsen. Soweit es sich bei diesen nichtblühenden Pflanzen feststellen liess, handelt es sich um Cladopus Nymani, also um dieselbe Art, welche auf West-Java beobachtet wurde. Indessen das ist Nebensache; Hauptsache ist, dass Podostemonaceen weiter östlich angetroffen wurden als man bisher angenommen hat, ja dass sie die Makassar-Meeresenge überschritten haben. Zwar legt wohl Niemand augenblicklich mehr grossen Wert auf die sogenannte Wallace-Linie als Grenze zwischen dem asiatischen und dem australischen Teile Indonesiens, jedenfalls in soweit als die Pflanzenwelt in Betracht kommt, aber immerhin ist es sehr beachtenswert, dass eine Podostemonacee jetzt auch bekannt ist aus dem östlichen Teile des malaiischen Archipels.

Man kann nämlich Betrachtungen anstellen über die

Art und Weise, wie sich die Podostemonaceen im Verlaufe der Erdgeschichte über die Erde verbreitet haben. Ich habe darüber auf dem schon genannten Panpacifischen Congress einen Vortrag gehalten, wovon ich hier ganz kurz die Hauptsachen mitteilen möchte. Natürlich bin ich mir des sehr hypothetischen Charakters dieser Betrachtungen vollkommen bewusst; indessen kann man bisweilen nicht umhin sich mit solchen Gedanken zu beschäftigen. Dass ich dieselben in einer Festschrift für den Grossmeister der Mutationstheorie veröffentliche, geschieht, weil es mir scheinen will, alsob wohl kaum eine andere Pflanzenfamilie so stark die Notwendigkeit der Annahme von Mutationen beweist als die Podostemonaceen; und zwar die Mutationen nicht im Sinne Baur's als sehr kleine, kaum merkliche Abweichungen, sondern als grosse sprungweise Abänderungen im ursprünglichen Sinne von de Vries. Es ist wohl kaum der Begrenztheit unserer Phantasie zuzuschreiben, dass wir uns keine Zwischenstadien denken können zwischen einer einfachen Podostemonacee und einer gewöhnlichen Land-oder Süsswasserpflanze. Bestimmte Eigentümlichkeiten müssen schon von vornherein anwesend gewesen sein um ein Leben in Stromschnellen und Wasserfällen möglich zu machen.

Bei meinen weiteren Betrachtungen schliesse ich die etwas abweichende Unterfamilie der Tristicheae aus. Es wird dann wohl jeder der ein Studium der Podostemonaceen gemacht hat, zu der Überzeugung kommen, dass dieselben monophyletischen Ursprungs sein müssen. Bis in die feinsten Details, nicht allein in der Blütenregion, sondern auch vegetativ, z.B. auch was den anatomischen Bau anbetrifft, herrscht soviel Übereinstimmung, dass es undenkbar ist, dass diese Kombination von Eigenschaften an verschiedenen Stellen der Erde wiederholt entstanden sei. Wenn dem so ist, dann fragt sich natürlich, wo alsdann die ursprüngliche Heimat dieser Familie zu finden ist. Es scheint

mir, dass auch auf diese Frage eine klare Antwort sich geben lässt. Diese Heimat muss nämlich in Süd-Amerika liegen, oder jedenfalls im tropischen Amerika. Nur dort finden sich die Arten in ihrer grössten Fülle, dort trifft man die mehr primitiven Formen an, während in anderen Gegenden der Welt ausschliesslich mehr spezialisirte Arten werden angetroffen.

Was die Blüte anbetrifft, sind jedenfalls die Arten mit vielen Staubblättern als die ursprünglicheren zu betrachten, daraus leiten sich dann die Formen ab, wo die Staubblattzahl reduzirt wird und im Zusammenhang damit auch die Zygomorphie der Blüte auftritt, bis zuletzt nur ein Staubblatt übrig geblieben ist, oder eine Zweizahl auf einem Stiele sitzend. All diese Übergänge lassen sich im tropischen Amerika auffinden, während Afrika und Asien nur Arten mit reduzirter Staubfädenzahl aufweisen.

Im Betreff der vegetativen Organe findet sich Aehnliches. Überall über die Steine hinkriechende Wurzeln aus denen adventiv die Sprosse hervorgehen. Daraus leiten sich zwei Entwickelungsreihen ab. Erstens solche, wo die Sprosse immer grössere und grössere Ausbildung erlangen, zuweilen selbst — wie bei *Mourera* — mit riesigen Blättern versehen sind und wo dementsprechend die Wurzeln reduzirt sind, bis sie bei Mourera selbst ganz fehlen, (es sei denn nur als Keimwurzeln vorhanden sind). Diese Formen finden sich nur in Amerika. Andererseits können aber umgekehrt die vegetativen Sprosse eine Reduktion aufweisen bis sie so klein und unansehnlich werden wie diejenigen von Cladopus Nymani. Dagegenüber entwickeln sich dann die Wurzeln zu flachen, bisweilen blattähnlichen Gebilden, welche die Hauptfunktion der Blätter fast ganz übernommen haben. Diese Formen finden sich in Indien, auf Ceylon und in Ost-Asien, teilweise auch in Amerika, wenn zwar in weniger Fülle, während Afrika Formen aufweist, wo zwar die Wurzeln die genannte Entwickelung aufweisen, daneben aber die Sprosse noch keine so starke Reduktion

zeigen. Die afrikanischen Formen nehmen in gewisser Hinsicht eine Zwischenstellung ein zwischen den amerikanischen und den asiatischen Arten.

Es lässt sich aus dem hier Gesagten also der Schluss ziehen, dass das tropische Amerika als die Heimat der Podostemonaceen zu betrachten ist und dass dieselben von dort über Afrika nach dem Osten gewandert sind. Wie könnte aber wohl eine solche Wanderung stattfinden?

Man kann sagen, dass wir überhaupt nichts wissen von der Art und Weise, wie der Transport der Samen bei diesen Pflanzen geschieht. Wahrscheinlich geht ein sehr grosser Teil dieser Samen zu Grunde, weggeschwemmt vom Strome, und bleiben nur diejenigen erhalten, welche zufälligerweise in Felsenrisse oder zwischen Steinen geklemmt werden. Von der Keimung ist fast gar nichts bekannt, wenn man absieht von einigen zufälligen Beobachtungen von Goebel und Willis. Indessen kann man von der Verbreitung der Arten wohl soviel sagen, dass die meisten eine sehr beschränkte Ausdehnung haben und oft nur in einem einzigen Fluss werden angetroffen. Die Möglichkeit der Besiedelung von Stromschnellen und Wasserfällen in anderen Wasserläufen, welche mit diesen Flüssen nicht in offener Verbindung stehen, ist offenbar also nur gering. Andere Arten, wie z.B. *Mourera fluviatilis* haben eine viel grössere Verbreitung, was wohl teilweise auch mit ihrem Alter zusammenhängen mag.

Es lässt sich wohl kaum ein anderer Weg für die Verbreitung von dem einen Fluss in den anderen erdenken als die Füsse von Wasservögeln. Ich weiss, dass ein derartiger Schluss per exclusionem gefährlich ist, aber tatsächlich gibt es keinen anderen Weg. Und man bedenke dann dabei, dass verhältnissmässig selten Samen von Podostemonaceen in den Schlamm gelangen werden; es scheint also jedenfalls die Gelegenheit, dass einmal Samen von einem Fluss zum anderen befördert werden, sehr klein. Jedenfalls wird das kaum geschehen, wenn solche Flüsse durch irgend einem

Meeresarm getrennt sind und überhaupt nie, wenn irgend ein grösserer Teil des Oceans die Länder trennt, wo diese Flüsse sich befinden.

Daraus lässt sich folgern, dass, wenn wirklich die Verbreitung der Podostemonaceen von Amerika aus über Afrika nach Asien stattgefunden hatt, früher eine Landverbindung zwischen diesen Weltteilen bestanden haben muss. Das kann man sich nach der Wegnerschen Theorie zurechtlegen, aber auch wenn man Landverbindungen, etwa wie die Atlantis, zur Erklärung heranzieht. Jedenfalls wird dann Cladopus Nymani, eine äusserst spezialisirte Form, der Posten sein der am Weitesten nach dem fernen Osten vorwärts geschoben wurde.

Dass Podostemonaceen den Pacifischen Ocean nicht überschreiten können lässt sich angesichts der mitgeteilten Tatsachen sehr gut verstehen. Aber immerhin könnten sie dennoch ziemlich weit in diesen Ocean vorgerückt sein, wenn sie dazu die Landbrücken der pazifischen Inseln benutzt hätten. Man braucht aber diese Erklärung nicht, denn die pazifischen Inseln herbergen keine Podostemonaceen. Das habe ich im November 1926 betont; aber wo sich bald danach herausstellte, dass auf der Insel Celebes ein Fundort von Cladopus Nymani wurde angetroffen, kann die Möglichkeit nicht ohne Weiteres abgewiesen werden, dass auch sonstwo in Oceanien eines Tages Podostemonaceen aufgefunden werden. Jedenfalls möchte ich dazu anregen, dass jedermann, der die Gelegenheit hat, die Sache genau untersucht.

Wie dem auch sei, bis jetzt kann keine Tatsache angeführt werden, welche der Annahme widerspricht, dass die Podostemonaceen ursprünglich im tropischen Amerika entstanden sind und sich von dort aus nicht allein über Amerika nach Nord und Süd verbreitet haben, sondern auch östlich über Afrika hinweg nach Ceylon und Indien und bis in die malaiische Inselwelt.

Utrecht, September 1927.

Nachtrag. Nachdem dieser Artikel schon abgeschlossen und in Händen der Redaktion war, erhielt ich einen Brief von Herrn Professor Kwan Koriba in Kyoto, der mir folgendes schreibt:

„I have the pleasure to inform you, that Dr. Imamura of our institute has discovered a species of Podostemonaceae in rapids of the River Sendai-Gawa, Kagoshima Prefecture, Kyushu, his native country. It has the root, green and flattened branched irregularly, with short shoots dispersed on it. The flower has one pistil and two anthers bifurcated from one common filament. It seems to be a new species of *Hydrobryum*............ It is very probable that the plant has migrated from India through China and we expect to find the plant in Formosa, Loochoo and Shikoku also".

Wenn sich die leztgenannte Vermutung als richtig herausstellt, so würde das volkommen im Einklang sein mit der hier vorgetragenen Anschauung. Die Podostemonaceae würden sich dann also auch über das Festland Asiens bis nach Japan verbreitet haben wo der Pazifische Ozean der Verbreitung ein Halt zugerufen hat.